



REC'D 13 SEP 2004

WIPO

PCT

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

BEST AVAILABLE COPY

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 21 JUIN 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

REMISE DES PIÈCES DATE LIEU 2 JUIL 2003 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI 0308030 DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI - 2 JUIL. 2003		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE L'AIR LIQUIDE Direction de la Propriété Intellectuelle 75, quai d'Orsay 75321 PARIS CEDEX 07	
Vos références pour ce dossier (facultatif) S.6312 GLM/GG			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen		N°	Date
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Réservoir de fluide cryogénique et utilisation dans un véhicule automobile			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date Pays ou organisation Date Pays ou organisation Date	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite» <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		L'AIR LIQUIDE, Société Anonyme à Directoire et Conseil de Surveillance pour l'Etude et l'Exploitation des Procédés Georges Claude	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme à Directoire et Conseil de Surveillance	
N° SIREN		5 . 5 . 2 . 0 . 9 . 6 . 2 . 8 . 1	
Code APE-NAF		2 . 4 . 1 . A	
Adresse	Rue	75, quai d'Orsay	
	Code postal et ville	75321	PARIS CEDEX 07
Pays		FRANCE	
Nationalité		française	
N° de téléphone (facultatif)		01 40 62 51 27	
N° de télécopie (facultatif)		01 40 62 56 95	
Adresse électronique (facultatif)			



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PIÈCES DATE 2 JUIL 2003 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI 0308030		Réservé à l'INPI		DB 540 W / 260899	
Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>			S.6312 GLM/GG		
6 MANDATAIRE					
Nom			LE MOENNER		
Prénom			Gabriel		
Cabinet ou Société			L'AIR LIQUIDE S.A.		
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			PG 10568		
Adresse	Rue	75, quai d'Orsay			
	Code postal et ville	75321	PARIS CEDEX 07		
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>			01 40 62 51 27		
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>			01 40 62 56 95		
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>					
7 INVENTEUR (S)					
Les inventeurs sont les demandeurs			<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée		
8 RAPPORT DE RECHERCHE			Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé			<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Paiement échelonné de la redevance			Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES			Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :</i>		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes					
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Gabriel LE MOENNER			VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI L. MARIELLO		

Réservoir de fluide cryogénique et utilisation dans un véhicule automobile

5 La présente invention concerne les réservoirs de fluide cryogénique, notamment de cryogène liquide, du type comprenant une enveloppe interne disposée dans une enveloppe externe avec interposition d'un espace d'isolation sous vide, les enveloppes ayant une configuration générale aplatie, par exemple parallélépipédique.

10 Pour des questions de logeabilité, les réservoirs embarqués, notamment dans des véhicules automobiles, doivent présenter des formes aplaties qui ne présentent pas les mêmes caractéristiques de tenue mécanique avantageuse que les formes sphériques ou cylindriques habituelles pour le stockage de fluides sous pression. De plus, les réservoirs embarqués doivent être capables
15 de résister à des accélérations transversales importantes, ce qui pose des problèmes au niveau de la tenue mécanique des enveloppes, mais aussi de leur assemblage mutuel, ce dernier problème étant encore compliqué par les questions d'échange thermique entre les deux enveloppes.

20 La présente invention a précisément pour objet de proposer une structure de réservoir de fluide cryogénique liquide à double enveloppe alliant une grande résistance mécanique à une grande légèreté.

25 Pour ce faire, selon une caractéristique de l'invention, le réservoir comprend au moins une structure tubulaire creuse reliant les deux faces principales de l'enveloppe interne et dans laquelle s'étend au moins un élément de liaison rigide, reliant les deux faces principales de l'enveloppe externe, et au moins deux éléments de liaison souple, reliant respectivement une face principale de l'enveloppe externe à une face principale de l'enveloppe interne.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- 30 - chaque élément de liaison souple relie une face principale d'une enveloppe à la face principale opposée de l'autre enveloppe,
- les éléments de liaison souples sont montés sous tension en traction entre des rotules d'extrémités.

- le réservoir comprend une pluralité d'éléments de liaison souple angulairement répartis autour de l'élément de liaison rigide.

La présente invention concerne également l'utilisation d'un tel réservoir pour le stockage d'un cryogène liquide utilisé comme source de puissance dans un véhicule automobile.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante d'un mode de réalisation, donnés à titre illustratif mais nullement limitatif, faite en relation avec les dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe partielle verticale d'un réservoir selon l'invention de configuration générale parallélépipédique ;
 - la figure 2 est une vue en perspective d'une moitié d'enveloppe interne ;
 - la figure 3 est une vue en perspective d'une moitié d'enveloppe externe ;
- et
- la figure 4, est une vue en perspective du système de supportage de l'enveloppe interne dans l'enveloppe externe de la figure 1.

Sur la figure 1 on a représenté schématiquement (les épaisseurs des parois ne sont pas toutes à l'échelle) une portion d'une enveloppe de stockage interne, généralement désignée par la référence 1, disposée dans une enveloppe externe, généralement désignée par la référence 2, un espace d'isolation sous vide 3 étant ménagé entre les deux enveloppes 1 et 2.

Dans le mode de réalisation représenté, les enveloppes 1 et 2 présentent une configuration générale parallélépipédique, comme on le voit bien sur les figures 2 et 3, avec chacune des faces principales en vis à vis 4a et 4b pour l'enveloppe interne 1 et 5a, 5b pour l'enveloppe externe 2.

Les faces principales comportent au moins une, typiquement deux, dans les exemples représentés paires d'orifices en regard coaxiaux, 6 pour les parois de l'enveloppe interne 1, et 7 pour les parois de l'enveloppe externe.

Dans les orifices 6 de l'enveloppe interne 1 sont montées, typiquement par soudage plasma, des bagues d'extrémités annulaires 8 d'une structure tubulaire interne 9 assurant une liaison rigide entre les faces principales 4a et 4b de l'enveloppe interne 1 et au travers duquel s'étend un tube central 10 se prolongeant des deux côtés dans l'espace intermédiaire sous vide 3 et fixé, par

soudage, par ses extrémités à épaulements 11 dans les faces planes en regard de coupelles cylindriques 12 montées, typiquement par soudage plasma, dans les orifices 7 en regard des faces principales 5a et 5b de l'enveloppe externe 2.

5 Comme on le voit mieux sur la figure 4, les fonds des coupelles 7 et les bagues 8 comportent des orifices, 13,14, respectivement, permettant le passage de tirants 15 et servant extérieurement de logement pour des rotules de fixation et de serrage sous tension 16 de ces tirants 15.

10 Selon l'invention, comme on le voit bien sur les figures 1 et 4, les tubes rigides de liaison 9 et 10 assurent, pour chaque enveloppe, la reprise des efforts appliqués aux faces principales des enceintes internes et externes, et les tirants 15 ont chacun une extrémité reliée à une face principale (par exemple 5a) de l'enveloppe externe (via la coupelle 12) et l'autre extrémité reliée à la face principale opposée (dans cet exemple : 4b) de l'enveloppe externe 1 (via la bague 8). L'enveloppe interne se trouve ainsi totalement suspendue dans
15 l'enveloppe externe, tout déplacement vertical entre les enveloppes étant interdit, tout déplacement latéral entre les enveloppes étant également interdit en doublant le système de supportage comme dans l'exemple représenté.

20 Comme représenté sur les figures 2 et 3, les enveloppes 1 et 2 sont nervurées pour augmenter leur rigidité, et l'enveloppe interne 1 comporte intérieurement une série de cloisons parallèles 17 verticales renforcées par des bossages 18 permettant d'effectuer des opérations de mise en vide du réservoir sans provoquer d'affaissement de ce dernier, s'étendant longitudinalement sur la majeure partie de la longueur de l'enveloppe 1 en ménageant des espaces pour les structures tubulaires 9.

25 Comme on le comprendra, avec l'agencement qui vient d'être décrit, les tendances à l'écrasement des enveloppes 1 et 2 sont reprises en compression par les entretoises rigides 9 et 10, respectivement, tandis que les tendances au gonflement de l'enveloppe interne 1, en raison des différentiels de pression de part et d'autre de ses parois, sont reprises en tensions équiréparties par les
30 tirants 15 en conservant le caractère « flottant » de l'enveloppe 1.

Pour des applications de stockage dans des véhicules automobiles de combustible cryogénique liquide, tel que gaz naturel liquéfié ou hydrogène, les enveloppes 1 et 2 sont avantageusement réalisées en acier inoxydable d'une

épaisseur inférieure à 4 mm, typiquement inférieure à 3 mm, sous forme de deux demi-coques forgées, assemblées par leur plan méridien parallèle aux faces principales 4 et 5. Les tubes de liaison 9 et 10, les bagues 8 et les coupelles 7 sont également avantageusement en acier inoxydable et les tirants 15 sont
5 avantageusement en torons de fibres non métallique, typiquement en verre époxy d'un diamètre n'excédant pas 5 mm. Dans ce mode de réalisation, on prévoit en alternance angulaire autour du tube 10, trois tirants 15 tendus entre les faces 5a et 4b et trois tirants tendus entre les faces 5b et 4a.

10 Bien que l'invention ait été décrite en relation avec un mode de réalisation particulier, elle ne s'en trouve pas limitée mais est susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme du métier dans le cadre des revendications ci-après. En particulier, le réservoir peut, selon les besoins d'implantation in situ, présenter d'autre formes aplaties, par exemple en forme
15 de disque, au moins partiellement de révolution, éventuellement oblong, ou segmenté en forme de pétales.

REVENDICATIONS

1. Réservoir de fluide cryogénique, comprenant une enveloppe interne (1) disposée dans une enveloppe externe (2) avec interposition d'un espace d'isolation sous vide (3), les enveloppes ayant une configuration générale aplatie, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une structure tubulaire (9), reliant les deux faces principales (4a, 4b) de l'enveloppe interne (1), et dans laquelle s'étend au moins un élément de liaison rigides (10) reliant les deux faces principales (5a, 5b) de l'enveloppe externe (2), et au moins deux éléments de liaison souples (15) reliant respectivement une face principale de l'enveloppe externe et une face principale de l'enveloppe interne.

2. Réservoir selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque élément de liaison souple (15) relie une face principale d'une enveloppe à la face principale opposée de l'autre enveloppe.

3. Réservoir selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les éléments de liaison souple (15) sont montés en traction entre des rotules d'extrémité (16).

4. Réservoir selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la structure tubulaire (9) est solidaire de deux bagues d'extrémité (8) fixées aux faces principales (4a, 4b) de l'enveloppe interne (1).

5. Réservoir selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément de liaison rigide (10) est monté entre deux coupelles cylindriques (12) fixées aux faces principales (5a, 5b) de l'enveloppe externe (2).

6. Réservoir selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte une pluralité d'éléments de liaison souples (15) angulairement répartis autour de l'élément de liaison rigide (10).

7. Réservoir selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les éléments de liaison souples (15) sont constitués de torons de fibres non métalliques.

8. Réservoir selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les enveloppes (1 ;2) sont métalliques.

9. Réservoir selon la revendication 8, caractérisé en ce que les enveloppes (1 ;2) sont réalisées en tôle d'épaisseur inférieure à 4 mm.

10. Utilisation d'un réservoir selon l'une des revendications précédentes pour le stockage de fluide cryogénique dans un véhicule automobile.

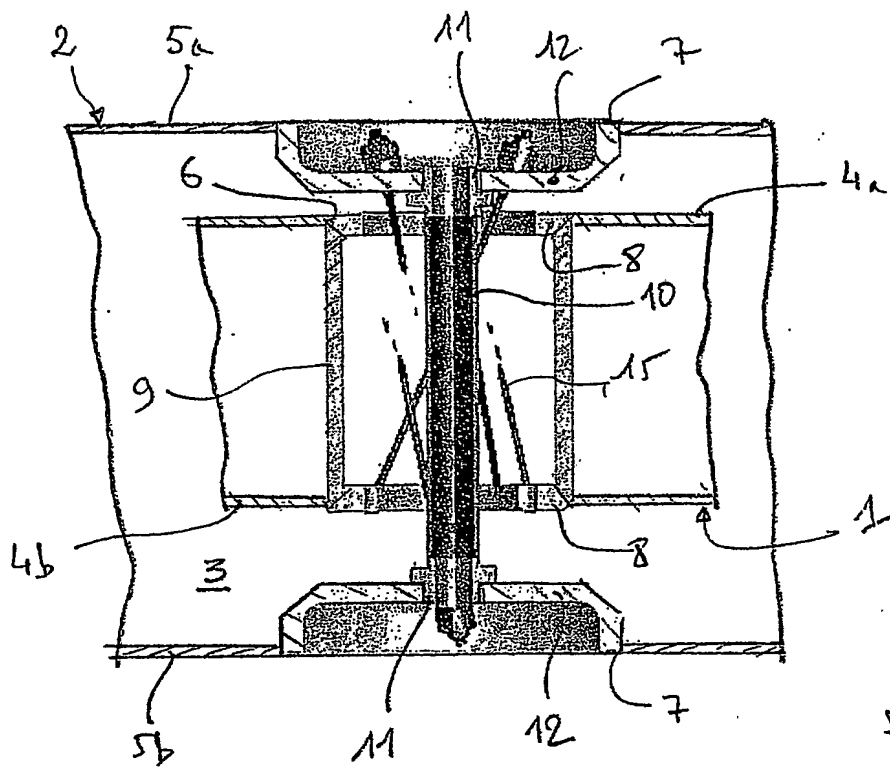


Fig. 1

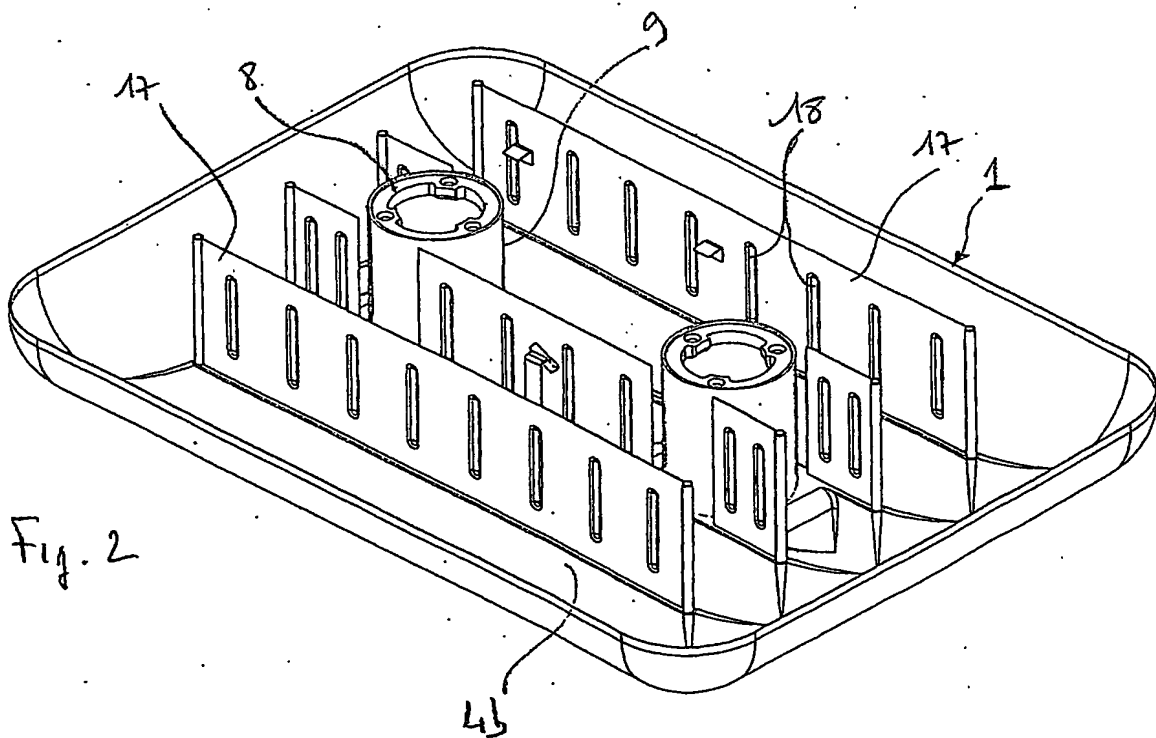


Fig. 2

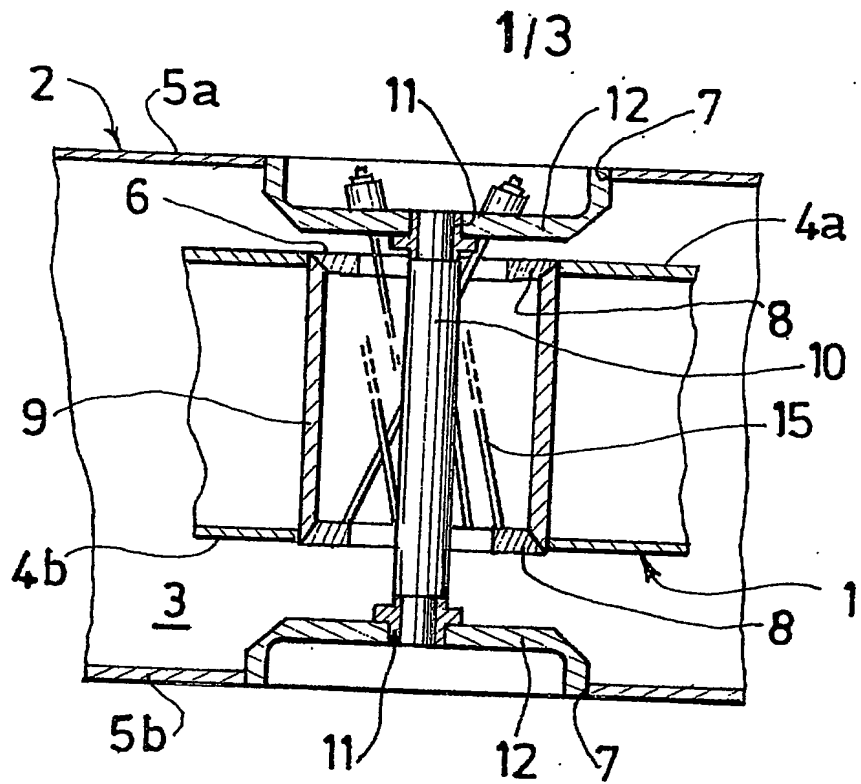


FIG.1

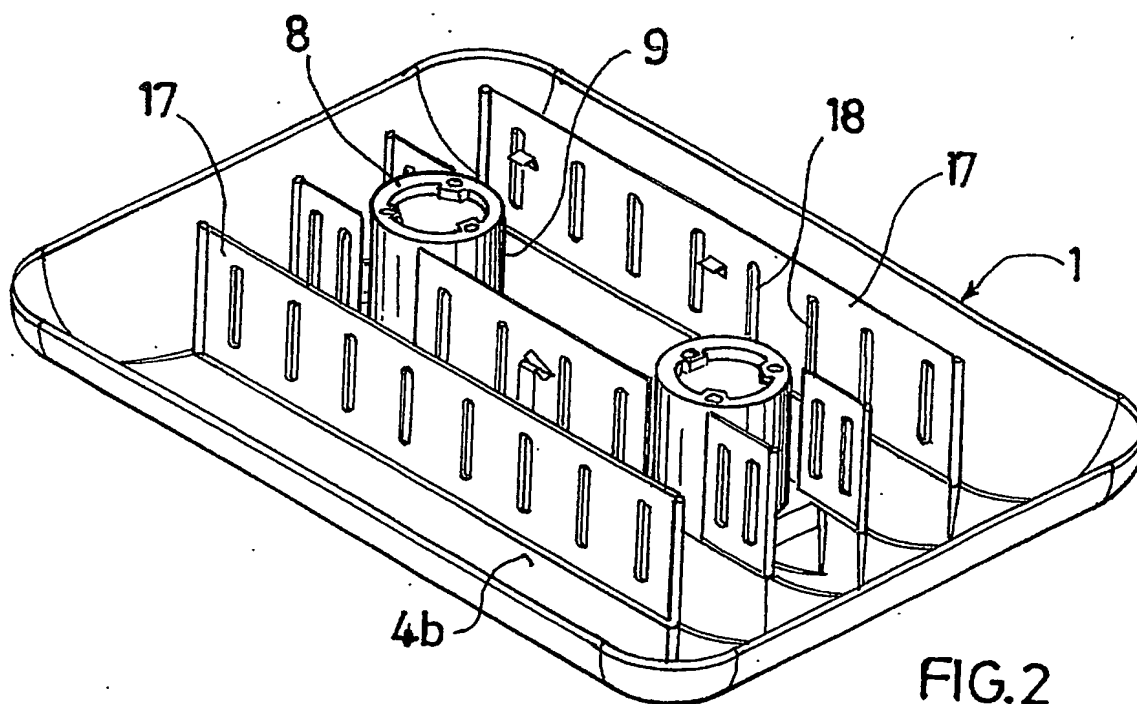


FIG.2

2/3

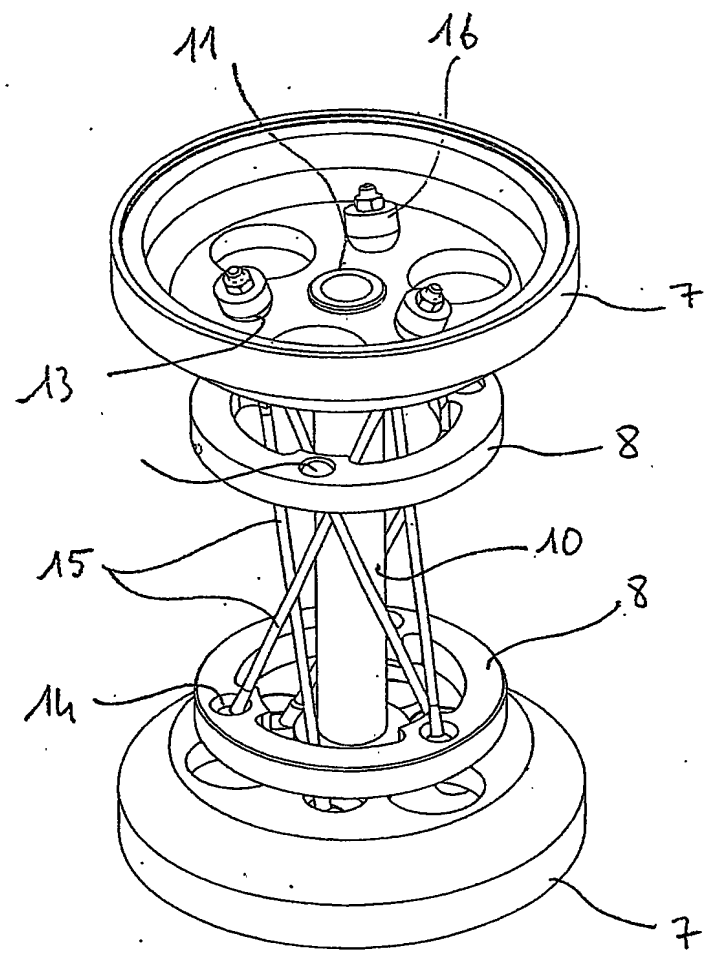


Fig. 4

2/ 3

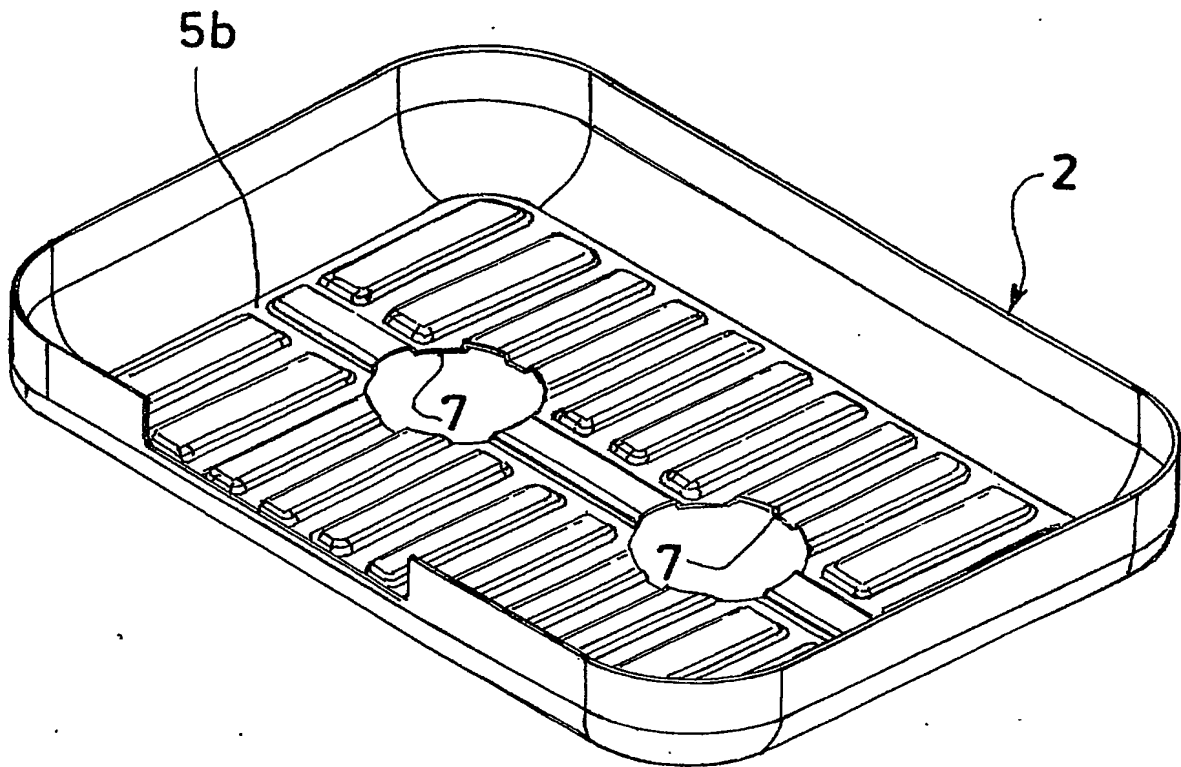


FIG.3

3/3

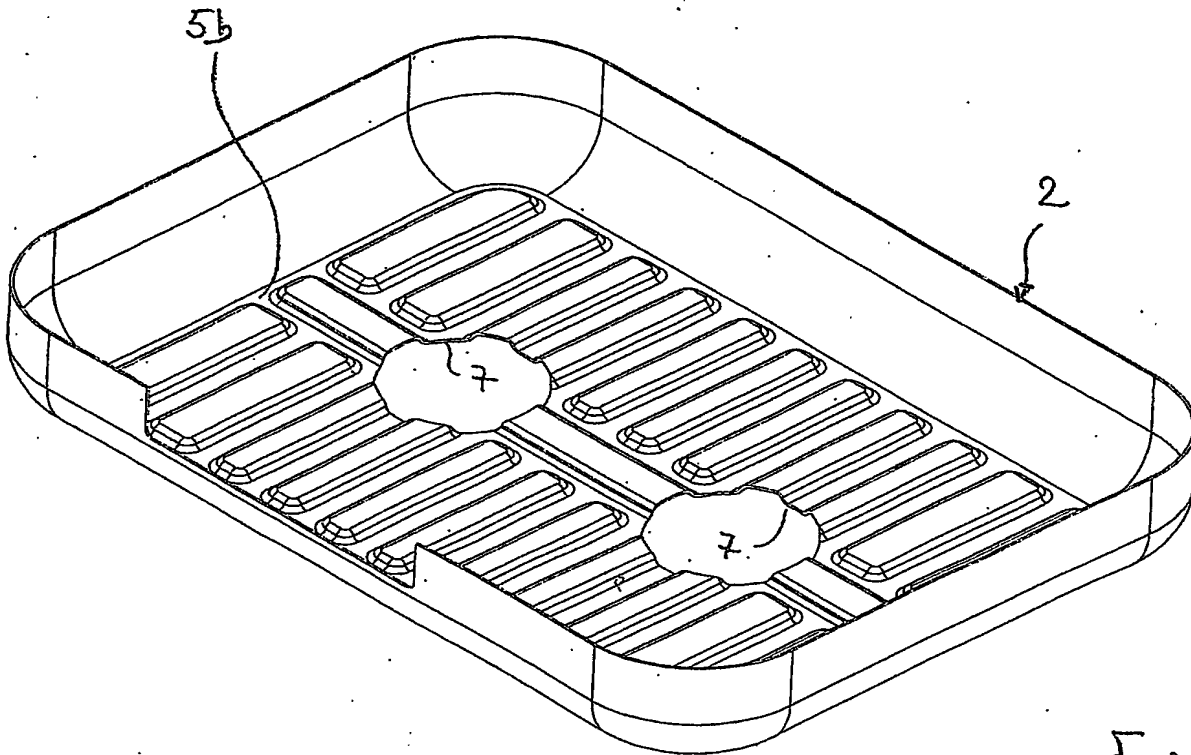


Fig. 3

3/3

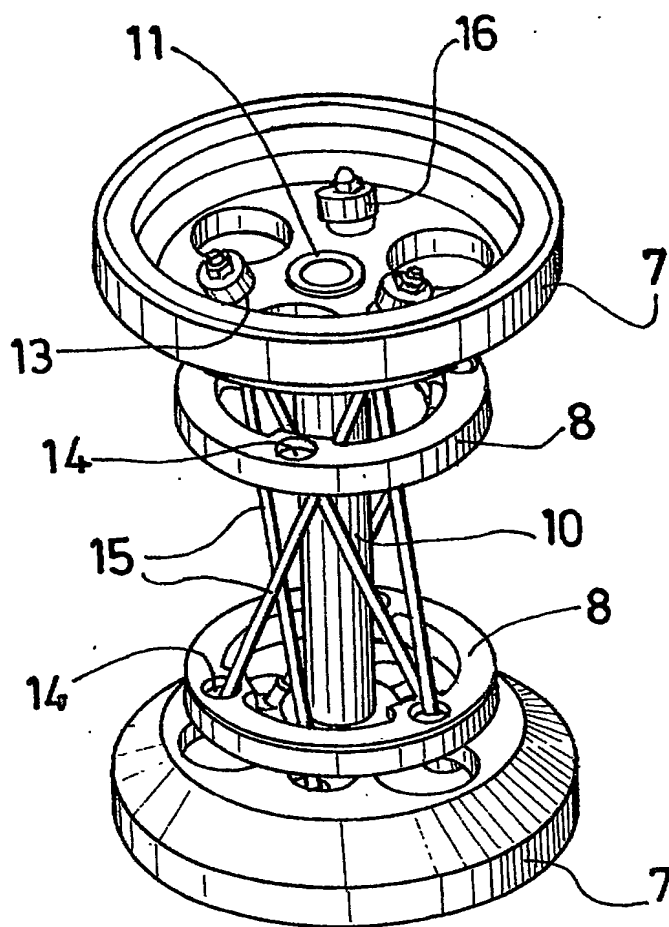


FIG.4

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1.

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		S6312 GLM/GG	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0200030	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Réservoir de fluide cryogénique et utilisation dans un véhicule automobile			
LE(S) DEMANDEUR(S) : L'AIR LIQUIDE, Société Anonyme à Directoire et Conseil de Surveillance pour l'Etude et l'Exploitation des Procédés Georges Claude 75 quai d'Orsay 75321 PARIS CEDEX 07			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		JANIN	
Prénoms		Florent	
Adresse	Rue	7, allée Clos de la Magnanerie	
	Code postal et ville	38430	MOIRANS
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		ALLIDIERES	
Prénoms		Laurent	
Adresse	Rue	Château Uriage	
	Code postal et ville	38410	URIAGE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		FAURE	
Prénoms		Eric	
Adresse	Rue	Le Barrioz 97, Route Ducamet	
	Code postal et ville	38500	COUBLEVIE
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Paris, le 20 juin 2003 Gabriel LE MOENNER			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.